

**Sistem toleransi kerucut untuk benda tirus
dari $C=1:3$ sampai $1:500$ dan panjang
dari 6 sampai 630 mm**

**Sistem toleransi kerucut untuk benda tirus
dari $C=1:3$ sampai $1:500$ dan panjang
dari 6 sampai 630 mm**

DAFTAR ISI

	Halaman
Daftar isi	i
Ruang lingkup dan bidang aplikasi	1
Dasar dan Sistem ini	1
Definisi	3
Toleransi diameter kerucut T_D	9
Toleransi kerucut AT	9
Toleransi bentuk kerucut T_F	10
Toleransi diameter penampang kerucut T_{DS}	10
Tabel toleransi sudut kerucut	10

- b) Toleransi sudut kerucut AT , diberikan dalam dimensi linier atau sudut (AT_D atau AT_∞).
- c) Toleransi bentuk kerucut T_F (toleransi untuk kelurusan garis pelukis dan untuk kebulatan dari penampang).
- d) Toleransi diameter penampang T_{DS} , berlaku untuk diameter kerucut pada penampang tertentu. Diameter ini berlaku hanya untuk diameter kerucut pada penampang tersebut.

2.2 Toleransi diameter kerucut, toleransi sudut kerucut dan toleransi bentuk kerucut

Untuk hal yang normal hanya diberlakukan toleransi diameter kerucut T_D saja. Hal ini meliputi pula kedua toleransi dari jenis (b) dan jenis (c). Ini berarti bahwa deviasi dari kedua jenis tersebut pada prinsipnya dapat memanfaatkan seluruh ruang toleransi yang diberikan oleh toleransi diameter kerucut T_D .

Dalam kasus khusus, toleransi sudut kerucut dan toleransi bentuk kerucut boleh dikurangi dalam batas toleransi diameter kerucut T_D dengan cara memberikan petunjuk tambahan.

Dalam kenyataan, semua jenis toleransi umumnya digunakan bersama-sama.

Dalam kasus normal setiap toleransi boleh menempati sebagian daerah toleransi diameter kerucut T_D , sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian dari permukaan konis yang terletak diluar daerah toleransi.

Dengan kata lain, tidak boleh ada satu titikpun pada permukaan konis yang diijinkan terletak diluar kerucut batas.

2.3 Toleransi diameter penampang kerucut

Bila untuk kepentingan fungsinya, toleransi diameter kerucut diperlukan pada penampang tertentu maka toleransi diameter - T_{DS} (toleransi jenis (d)) harus dinyatakan. Dalam hal ini, perlu juga dinyatakan toleransi sudut kerucut.

Jika toleransi umum untuk sudut kerucut dispesifikasikan, sebagai contoh pada dokumen internasional, dan jika dihubungkan dengan toleransi ini, maka tidaklah perlu ditunjukkan toleransi sudut kerucut secara khusus.

3 DEFINISI

3.1 Definisi yang berhubungan dengan kerucut

3.1.1 Kerucut : Suatu permukaan konis atau benda konis (lihat gambar 1), didefinisikan oleh dimensi geometrisnya.

Bila tidak ada ketentuan lain yang menyangkut bentuk geometrisnya, "kerucut" berarti kerucut lurus dengan dasar lingkaran atau kerucut terpancung.

3.1.2 Permukaan konis : Permukaan yang terbentuk dengan memutar garis lurus (garis pelukis) melingkari sumbu yang merupakan garis lurus pula yang berpotongan pada puncaknya (lihat gambar 1).

Bagian dari permukaan konis yang tak terbatas ini juga dikenal sebagai permukaan konis atau kerucut. Begitu juga, "kerucut" adalah penyebutan singkat dari "kerucut terpancung".

3.1.3 Benda kerja konis : Benda kerja atau bagian dari benda kerja yang bagian utamanya berbentuk permukaan konis (lihat gambar 2 dan 3).

3.1.4 Kerucut luar : Kerucut yang membatasi bentuk luar suatu benda kerja yang berbentuk konis (lihat Gambar 2 dan 6).

3.1.5 Kerucut dalam : Kerucut yang membatasi bentuk dalam dari suatu benda kerja yang berbentuk konis (lihat Gambar 3 dan 6).

3.1.6 Kerucut dasar : Bentuk geometris yang ideal dari permukaan konis yang dinyatakan oleh dimensi geometrisnya.
Yaitu salah satu dari :

- a) Diameter kerucut dasar, panjang kerucut dasar dan ketirusan dasar atau sudut kerucut dasar, atau
- b) Dua buah diameter kerucut dasar dan panjang kerucut dasar (lihat Gambar 4).

3.1.7 Kerucut nyata : Adalah kerucut yang permukaan konisnya didapat dengan pengukuran (lihat Gambar 5).

3.1.8 Kerucut batas : Permukaan-permukaan koaxial yang secara geometris ideal, yang mempunyai sudut kerucut dasar sama, yang dihasilkan dari kerucut dasar dan toleransi diameter kerucut. Selisih antara diameter kerucut yang terbesar dan yang terkecil adalah sama pada semua penampang yang tegak lurus terhadap sumbu kerucut (lihat Gambar 8).

Permukaan kerucut batas dapat dibuat berimpit pemindahan ke arah axial.

3.1.9 Garis pelukis : Garis perpotongan dari permukaan konis dengan suatu penampang axial (lihat Gambar 1 dan 6).

3.2 Definisi yang berhubungan dengan ukuran kerucut

3.2.1 Diameter kerucut : Jarak antara dua buah garis singgung yang sejajar yang menyinggung perpotongan permukaan konis dengan bidang yang tegak lurus sumbu kerucut.

3.2.2 Diameter kerucut dasar : adalah sebagai berikut (lihat Gambar 4):

- a) Diameter kerucut terbesar D , atau
- b) Diameter kerucut terkecil d , atau
- c) Diameter kerucut d_x pada suatu posisi tertentu dalam arah axial.

3.2.3 Diameter kerucut nyata d_a : Jarak antara dua buah garis singgung yang sejajar yang menyinggung permukaan kerucut nyata dengan bidang tertentu yang tegak lurus sumbu kerucut (lihat Gambar 5).

- 3.2.4 Diameter kerucut batas : Diameter dari kerucut batas pada setiap penampang dari bidang yang tegak lurus terhadap sumbu (lihat Gambar 8)
- 3.2.5 Panjang kerucut dasar L : Jarak pada arah axial antara kedua ujung batas dari kerucut (lihat Gambar 4 dan 6).
- 3.2.6 Sudut kerucut dasar α : Sudut yang dibentuk oleh dua buah garis pelukis kerucut dasar pada penampang dari bidang axial (lihat Gambar 7).
- 3.2.7 Sudut kerucut batas : Sudut kerucut terbesar dan terkecil yang dihasilkan dari sudut kerucut dasar α dan posisi d serta besaran dari toleransi sudut kerucut (lihat Gambar 10).
- 3.2.8 Sudut pelukis kerucut $\alpha/2$: Sudut antara garis pelukis dan sumbu kerucut (lihat Gambar 7).
Sudut yang dihasilkan adalah sebanding dengan setengah sudut kerucut dasar.
Sudut pelukis adalah setengah sudut kerucut dasar.
- 3.2.9 Ketirusan C : Perbandingan antara selisih diameter kerucut D dan d dengan panjang kerucut L.

$$C = \frac{D - d}{L} = 2 \tan \frac{\alpha}{2}$$

Ketirusan sering dinyatakan dengan : 1 : x atau $\frac{1}{x}$ atau "kerucut 1 : x" untuk singkatnya.

Sebagai contoh C = 1 : 20 berarti perbedaan diameter D-d dalam 1 mm terjadi pada jarak axial L = 20 mm antara diameter kerucut D dan d.

3.3 Definisi yang berhubungan dengan toleransi kerucut :

- 3.3.1 Sistem toleransi kerucut : Suatu sistem yang mengandung toleransi diameter kerucut, toleransi sudut kerucut dan toleransi bentuk kerucut dari garis pelukis dan garis melingkar pada penampang yang tegak lurus terhadap sumbu kerucut.

3.3.2 Toleransi diameter kerucut T_D : Perbedaan antara diameter kerucut terbesar dan terkecil yang diijinkan pada sebarang penampang, yaitu antara kerucut-kerucut batas (lihat Gambar 8).

3.3.3 Toleransi sudut kerucut $A T^{-1}$: Perbedaan antara sudut kerucut terbesar dan terkecil yang diijinkan (lihat Gambar 10 dan 15).

A_t = Toleransi sudut

3.3.4 Toleransi bentuk kerucut T_F :

3.3.4.1 Toleransi kelurusan garis pelukis :

Jarak antara dua garis sejajar antara mana garis pelukis nyata harus terletak (lihat gambar 8).

Harga nyata dari kesalahan pada kelurusan diambil sebagai jarak antara garis lurus sejajar yang menyinggung garis pelukis sebenarnya, dan ditempatkan sedemikian rupa sehingga jarak antara keduanya minimal.

3.3.4.2 Toleransi kebulatan penampang :

Jarak antara dua lingkaran konsentris sebidang pada penampang yang tegak lurus sumbu antara mana penampang kerucut nyata harus diletakkan (lihat Gambar 9).

Harga nyata kesalahan kebulatan diambil sebagai jarak antara dua buah lingkaran konsentris yang sebidang yang menyinggung garis nyata dari sebarang penampang yang tegak lurus sumbu.

3.3.5 Toleransi diameter penampang kerucut T_{DS} : Perbedaan antara diameter kerucut terbesar dan terkecil yang diijinkan pada penampang tertentu (lihat Gambar 17).

3.4 Definisi yang berhubungan dengan sudut kerucut nyata :

3.4.1 Sudut kerucut nyata : Pada sebarang bidang penampang aksial, sudut antara dua pasang garis lurus sejajar yang melingkupi kesalahan bentuk dari dua garis pelukis sedemikian rupa sehingga jarak maksimal antara keduanya adalah harga yang terkecil yang memungkinkan.

Untuk suatu kerucut tertentu tidak hanya sebuah sudut kerucut nyata saja yang ada; bagi kerucut yang mempunyai deviasi kebulatan, sudut kerucut sesungguhnya akan berbeda pada bidang aksial

yang berbeda pula (lihat α_1 dan α_2 pada Gambar 11).

3.4.2 Sudut kerucut rata-rata sebenarnya : Harga rata-rata aritmetis

dari sudut kerucut nyata yang diukur sesuai dengan butir 3.4.1 pada beberapa bidang penampang yang didistribusikan secara merata.

Diantara bidang aksial yang dipilih, paling sedikit satu harus memuat deviasi kebulatan yang terbesar dari garis lingkaran diameter kerucut.

3.5 Definisi yang berhubungan dengan daerah toleransi kerucut :

3.5.1 Ruang toleransi kerucut : Untuk permukaan konis, ruang antara dua kerucut batas.

Ruang toleransi kerucut mencakup seluruh toleransi yang dimaksud dalam butir 3.3. Ruang ini dapat digambarkan dengan daerah toleransi pada dua penampang bidang (lihat Gambar 8 dan 9.)

3.6 Definisi yang bersangkutan dengan daerah toleransi kerucut :

3.6.1 Daerah toleransi diameter kerucut : Secara grafis ialah daerah yang terletak pada bidang penampang aksial kerucut, yang dibatasi oleh kerucut-kerucut batas.

Daerah toleransi total digambarkan pada Gambar 8 dan 9 dengan bagian diarsir yang juga menunjukkan ruang toleransi kerucut. Daerah ini memuat toleransi-toleransi diameter kerucut, sudut kerucut, kebulatan dan kelurusan yang menempati seluruh daerah toleransi kerucut. Secara umum, setiap deviasi ini menempati sebagian saja daerah toleransi diameter kerucut.

- 3.6.2 Daerah toleransi untuk sudut kerucut : Daerah yang berbentuk kipas dalam sudut kerucut batas. Kemiringan dari kerucut batas dapat dinyatakan dengan tanda plus, minus atau plus/minus untuk toleransi sudut kerucut (lihat Gambar 12).
Untuk tanda plus/minus harganya dapat berbeda.
- 3.6.3 Daerah toleransi untuk kelurusan garis pelukis :
Secara grafis, yaitu daerah yang terletak pada sebarang bidang penampang aksial dan berada pada setiap sisi dan sumbu kerucut yang ditentukan oleh toleransi bentuk dari garis pelukis (lihat Gambar 8).
Karena daerah ini lebih kecil dari pada daerah yang dimaksud pada butir 3.6.1, daerah ini hanya dipakai jika toleransi pada kelurusan dari garis pelukis diperkecil terhadap daerah toleransi diameter kerucut.
Garis pelukis nyata harus terletak dimana saja didalam daerah yang dinyatakan oleh toleransi kelurusan.
- 3.6.4 Daerah toleransi untuk kebulatan penampang : Secara grafis, adalah daerah yang terletak pada penampang yang tegak lurus sumbu kerucut dan dibentuk oleh lingkaran-lingkaran yang konsentris (lihat Gambar 9).
Karena daerah ini lebih sempit dari yang dimaksud pada butir 3.6.1, hal ini hanya dipakai apabila toleransi untuk kebulatan dari penampang ini diperkecil terhadap daerah toleransi diameter kerucut. Lengkungan ini harus terletak didalam daerah toleransi yang dinyatakan oleh toleransi untuk kebulatan penampang.
- 3.6.5 Daerah toleransi diameter penampang kerucut : Daerah toleransi untuk diameter kerucut pada penampang tertentu. Dalam hal ini terlihat bila toleransi diameter kerucut dinyatakan hanya untuk diameter tertentu yang bersangkutan.

4. TOLERANSI DIAMETER KERUCUT T_D

Secara umum, pilihan untuk toleransi diameter kerucut T_D adalah di dasar-kan atas diameter kerucut terbesar D .

Toleransi ini dipilih dari toleransi standar IT dan berlaku untuk seluruh panjang kerucut L .

Apabila tidak diperlukan untuk memberi toleransi yang lebih kecil bagi sudut dan bentuk, toleransi diameter kerucut T_D , diberikan pada gambar, juga berlaku untuk deviasi sudut dan bentuk.

Harus diperhatikan bahwa dalam hal ini semua benda kerja yang sesuai dengan Gambar 14 dan 15 harus diterima.

Simbol dari sistem toleransi ISO harus digunakan untuk menunjukkan toleransi diameter kerucut yang ditunjukkan pada diameter kerucut yang sesuai.

Jika permukaan konis dari benda kerja konis yang bersangkutan tidak dimaksudkan untuk suatu suaian kerucut, posisi toleransi J_S dan j_s sebaiknya diambil sebagai pilihan, misalnya $40 j_s 10$.

5. TOLERANSI SUDUT KERUCUT Δ

5.1. Toleransi sudut kerucut yang dihasilkan dari toleransi diameter kerucut T_D

Sudut kerucut nyata tertelak didalam daerah toleransi diameter kerucut dalam hal tidak adanya petunjuk khusus dari toleransi sudut kerucut.

Sudut kerucut $\alpha_{maks.}$ dan $\alpha_{min.}$ (lihat Gambar 15) adalah sudut kerucut batas yang dihasilkan dari toleransi diameter kerucut T_D . Akibatnya, dalam hal ini, sudut kerucut nyata boleh dipakai terhadap sudut dasar kerucut α dari $+\Delta\alpha$ (untuk harga $\Delta\alpha$, lihat tabel dalam tambahan).

5.2 Toleransi sudut kerucut tetap

Jika toleransi sudut kerucut harus lebih kecil dari pada yang diberikan oleh toleransi diameter kerucut, maka penting untuk menetapkan batas sudut kerucut.

Untuk toleransi sudut kerucut, deviasi harus ditandai dengan tanda plus, minus atau plus/minus, misalnya, $+\Delta T$, $-\Delta T$; $\pm \Delta T/2$.
Bagi tanda plus/minus, harga-harga dapat berbeda.

6. TOLERANSI BENTUK KERUCUT T_F

Toleransi bentuk kerucut meliputi toleransi-toleransi pada :

- a) kelurusan dari garis pelukis (lihat Gambar 8)
- b) kebulatan dari bagian kerucut (lihat Gambar 9)

Toleransi bentuk kerucut seharusnya dinyatakan khusus (dalam mikro meter) bila ini harus lebih kecil dari setengah dari toleransi diameter kerucut.

7. TOLERANSI DIAMETER PENAMPANG KERUCUT T_{DS}

Jika toleransi diameter kerucut dikecilkan, setempat seharusnya hanya diberikan pada penampang tertentu saja, karena alasan fungsional dan pembuatan, toleransi diameter kerucut harus ditunjukkan bagi bagian ini saja.

8. TABEL TOLERANSI SUDUT KERUCUT

Susunan tabel

Karena toleransi sudut kerucut AT mempunyai fungsi yang berbeda-beda, toleransi ini ditunjukkan dengan jenjang dalam tingkat yang ditunjukkan oleh angka-angka, misalnya $AT\ 5$.

Toleransi ini dinyatakan dalam mikroradian (μ rad)¹⁾ untuk $AT\ \alpha$ atau dalam mikrometer (μ m) untuk AT_D , yang dihitung dari harga konstan $AT\ \alpha$ didalam jangkauan panjang kerucut.

AT_D berlaku tegak lurus terhadap sumbu²⁾ dalam bentuk perbedaan diameter.

Harga ini harus lebih kecil dibandingkan dengan toleransi diameter kerucut T_D . Dengan memperhatikan satuan (mikrometer, mikroradian), hubungan berikut ini berlaku (lihat juga Gambar 16):

$$AT_D = AT\ \alpha \times L$$

Angka untuk toleransi IT (diameter dan AT (sudut) dipilih dengan cara yang sedemikian sehingga angka-angka yang sama kira-kira bersesuaian dengan kesulitan pembuatannya.

Tidak terjadi hubungan langsung harga IT dan AT, karena harga IT adalah tingkatan yang sesuai dengan diameter dari benda kerja silindris, dimana harga AT adalah tingkatan yang sesuai dengan panjang kerucut L.

Perbandingan untuk toleransi sudut kerucut dari satu tingkatan AT ke tingkatan berikutnya yang lebih besar adalah 1,6. Penting artinya untuk menghubungkan toleransi sudut kerucut AT dengan panjang kerucut L, karena semakin panjang kerucut itu, semakin baik sudut tersebut dipenuhi.

Panjang kerucut L dari 6 sampai 630 mm dibagi menjadi sepuluh jenjang dengan perbandingan kelipatan 1,6.

- 1) $1 \mu\text{rad}$ = sebuah sudut yang mempunyai panjang busur 1 m pada jarak radial 1 m
 $5 \mu\text{rad} \approx 1''$ (1 detik); $300 \mu\text{rad} \approx 1'$ (1 menit).
- 2) Pengukuran dengan arah tegak lurus sumbu kerucut dianggap ekuivalen dengan pengukuran teoritis yang tepat yang tegak lurus terhadap garis pelukis karena harga selisih AT_D yang terukur hanya 2 % walaupun untuk kerucut 1 : 3.

Harga AT menurun dari satu jangkauan panjang ke jangkauan panjang berikutnya yang lebih tinggi sebesar 0,8, yang sesuai dengan rumus empiris.

$$AT \propto \frac{1}{\sqrt{L}}$$

Bila harga $AT \propto$ dijaga konstan dalam suatu jangkauan panjang kerucut maka harga AT_D yang bersangkutan akan berubah, Harga-harga tersebut diberikan untuk batas-batas jangkauan panjang dan naik dari satu jangkauan panjang ke jangkauan panjang berikutnya dengan perbandingan 1,25.

Gambar 16 menunjukkan harga AT_D terbesar dan terkecil yang dihasilkan dari panjang dasar yang maksimal (L_{maks}) dan minimal (L_{min}) suatu jangkauan panjang dengan harga $AT \propto$ yang konstan.

Tidak tersedia hubungan antara toleransi sudut kerucut dan diameter kerucut karena belum cukupnya penyelidikan. Hubungan tersebut akan dijelaskan di kemudian hari bila penyelidikan telah memadai.

Dalam hal benda kerja konis dengan diameter kerucut yang besar, diserahkan kepada pemakai untuk memilih tingkat AT yang lebih tinggi dari pada yang dipakai untuk benda kerja konis dengan diameter yang kecil.

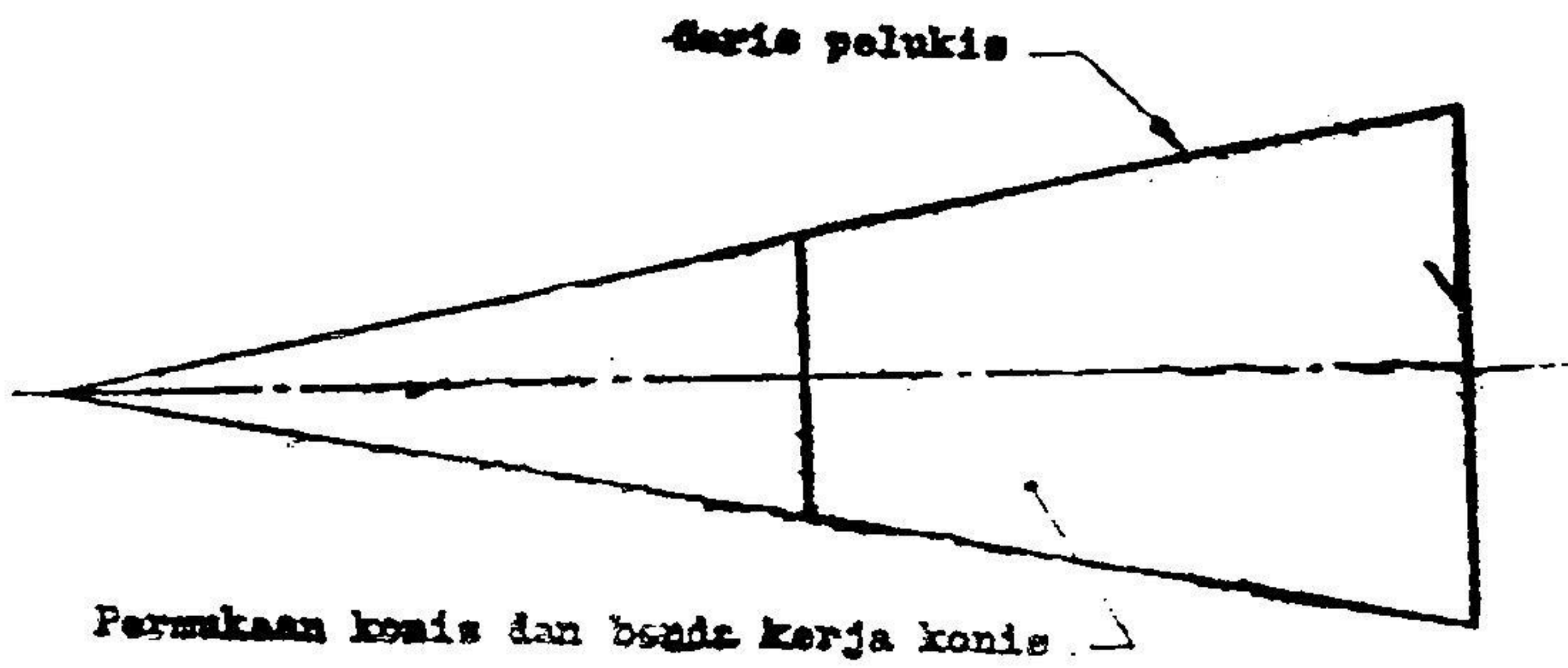
Bila toleransi sudut yang dibutuhkan lebih halus atau lebih kasar, harga ini harus merupakan hasil pembagian atau perkalian dengan 1,6 dari masing-masing harga AT_1 dan AT_{12} . Tingkat AT yang lebih halus harus dinyatakan dengan AT) dan AT 01

Jangkauan panjang kerucut L (mm)		Derajat toleransi sudut kerucut								
		AT 1			AT 2			AT 3		
		AT _a		AT _D	AT _a		AT _D	AT _a		AT _D
didas	sampai dengan	mm	detik	mm	mm	detik	mm	mm	detik	mm
6	10	80	10"	0,3...0,5	80	16"	0,5...0,8	125	25"	0,8...1,2
10	16	40	8"	0,4...0,6	63	13"	0,6...1	100	21"	1...1,6
16	25	31,5	8"	0,5...0,8	50	10"	0,8...1,3	80	16"	1,3...2
25	40	25	5"	0,6...1	40	8"	1...1,5	63	13"	1,6...2,5
40	63	20	4"	0,8...1,3	31,5	6"	1,3...2	50	10"	2...3,2
63	100	16	2"	1...1,6	25	5"	1,6...2,5	40	8"	2,5...4
100	160	12,5	2,5"	1,3...2	20	4"	2...3,2	31,5	6"	3,2...5
160	250	10	2"	1,6...2,5	16	3"	2,5...4	25	5"	4...6,3
250	400	8	1,5"	2...3,2	12,5	2,5"	3,2...5	20	4"	5...8
400	630	6,3	1"	2,5...4	10	2"	4...6,3	16	3"	6,3...10

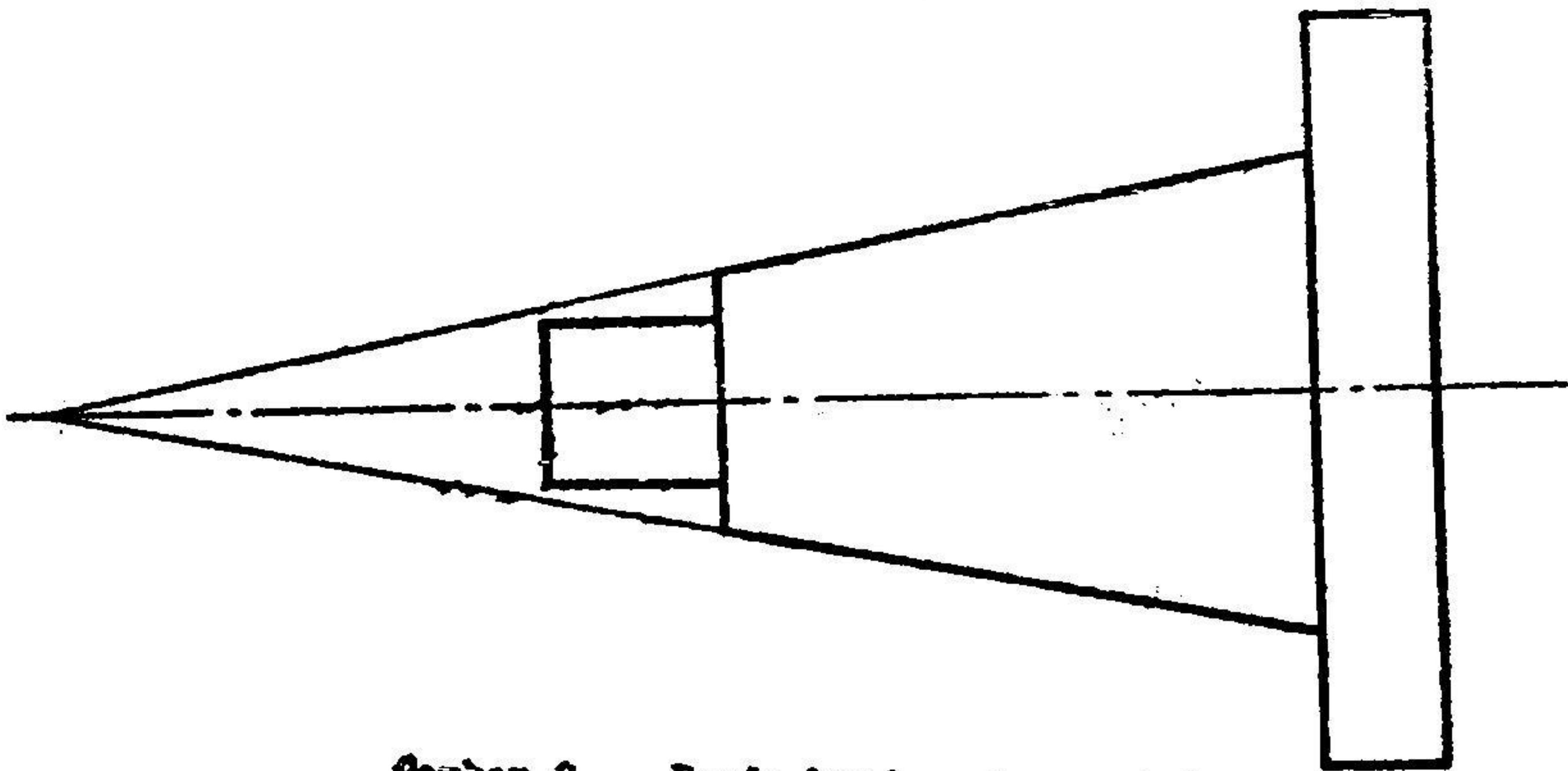
Jangkauan panjang kerucut L (mm)		Derajat toleransi sudut kerucut								
		AT 4			AT 5			AT 6		
		AT _a		AT _D	AT _a		AT _D	AT _a		AT _D
didas	sampai dengan	mm	detik	mm	mm	menit detik	mm	mm	menit detik	mm
6	10	200	41"	1,3...2	315	1'05"	2...3,2	500	1'43"	3,2...5
10	16	160	33"	1,6...2,5	250	52"	2,5...4	400	1'27"	4...6,3
16	25	125	26"	2...3,2	200	41"	3,2...5	315	1'05"	5...8
25	40	100	21"	2,5...4	160	33"	4...6,3	250	52"	6,3...10
40	63	80	16"	3,2...5	125	26"	5...8	200	41"	8...12,5
63	100	63	13"	4...6,3	100	21"	6,3...10	160	33"	10...16
100	160	50	10"	5...8	80	16"	8...12,5	125	26"	12,5...20
160	250	40	8"	6,3...10	63	13"	10...16	100	21"	16...25
250	400	31,5	5"	8...12,5	50	10"	12,5...20	80	16"	20...32
400	630	25	5"	10...16	40	8"	16...25	63	13"	25...40

Jangkauan panjang kerucut L (mm)		Derajat toleransi sudut kerucut								
		AT 7			AT 8			AT 9		
		AT _a		AT _D	AT _a		AT _D	AT _a		AT _D
didas	sampai dengan	mm	menit detik	mm	mm	menit detik	mm	mm	menit detik	mm
6	10	800	2'45"	5...8	1250	4'18"	8...12,5	2000	6'52"	12,5...20
10	16	630	2'10"	6,3...10	1000	3'26"	10...16	1600	5'30"	16...25
16	25	500	1'43"	8...12,5	800	2'45"	12,5...20	1250	4'18"	20...32
25	40	400	1'22"	10...16	630	2'10"	16...25	1000	3'26"	25...40
40	63	315	1'05"	12,5...20	500	1'43"	20...32	800	2'45"	32...50
63	100	250	52"	16...25	400	1'22"	25...40	630	2'10"	40...63
100	160	200	41"	20...32	315	1'05"	32...50	500	1'43"	50...80
160	250	160	33"	25...40	250	25"	40...63	400	1'22"	63...100
250	400	125	26"	32...50	200	41"	50...80	315	1'05"	80...125
400	630	100	21"	40...63	160	33"	63...100	250	52"	100...160

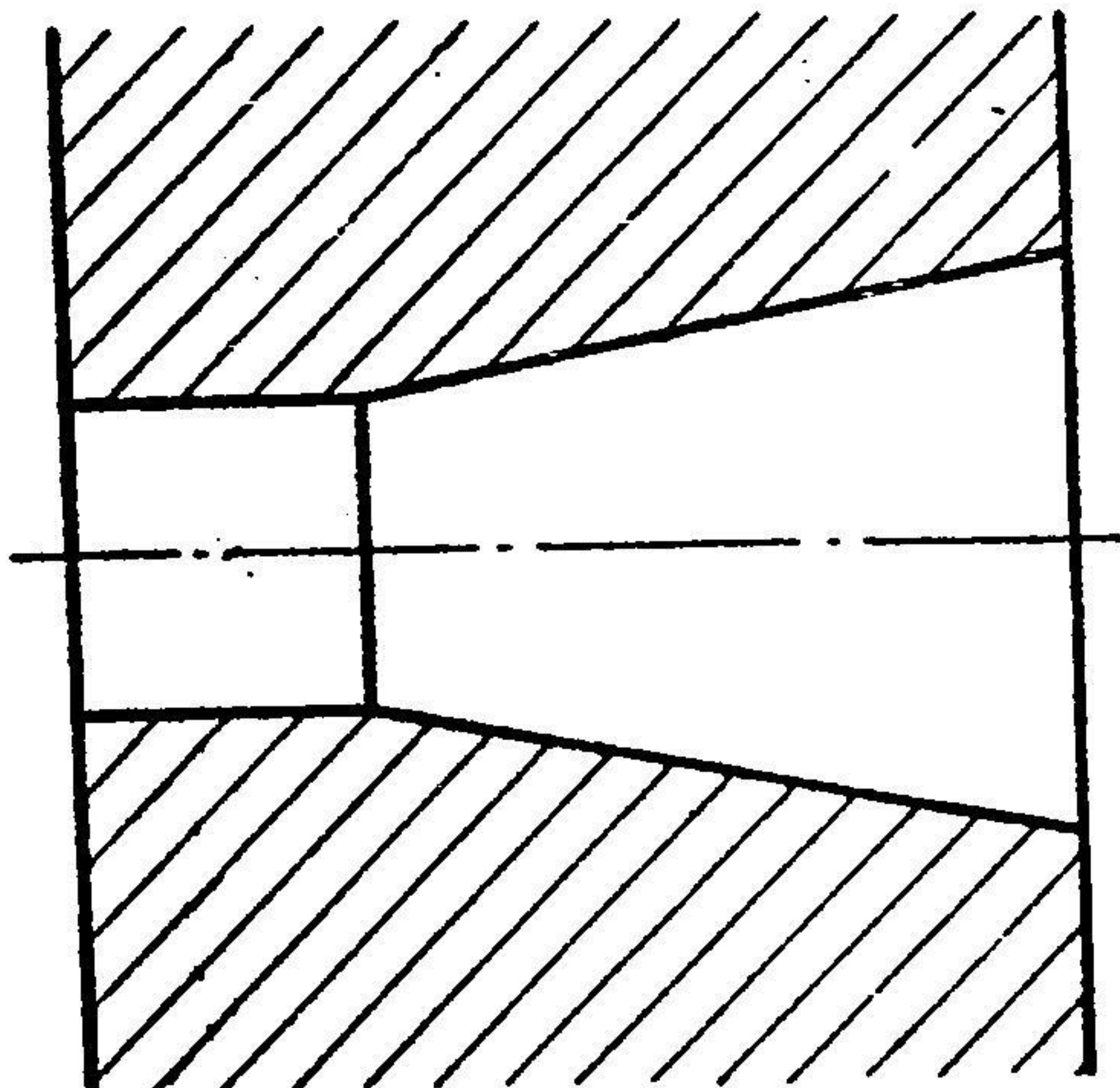
Berkas dan ukuran kerucut L (mm)		Derajat toleransi sudut kerucut							
		AT 12		AT 11		AT 10		AT 9	
		AT ₁₂	AT ₁₁	AT ₁₀	AT ₉	AT ₈	AT ₇	AT ₆	AT ₅
tan	ukuran kerucut	mm	menit detik	mm	menit detik	mm	menit detik	mm	menit detik
8	10	3 150	10' 20"	3 150	10' 20"	3 150	10' 20"	3 150	10' 20"
10	10	2 500	8' 35"	2 500	8' 35"	2 500	8' 35"	2 500	8' 35"
16	25	2 000	6' 21"	2 000	6' 21"	2 000	6' 21"	2 000	6' 21"
25	40	1 800	5' 10"	1 800	5' 10"	1 800	5' 10"	1 800	5' 10"
40	63	1 200	4' 22"	1 200	4' 22"	1 200	4' 22"	1 200	4' 22"
63	100	7 000	3' 25"	7 000	3' 25"	7 000	3' 25"	7 000	3' 25"
100	160	200	2' 45"	200	2' 45"	200	2' 45"	200	2' 45"
160	250	630	2' 05"	630	2' 05"	630	2' 05"	630	2' 05"
250	400	800	1' 45"	800	1' 45"	800	1' 45"	800	1' 45"
400	630	400	1' 27"	400	1' 27"	400	1' 27"	400	1' 27"



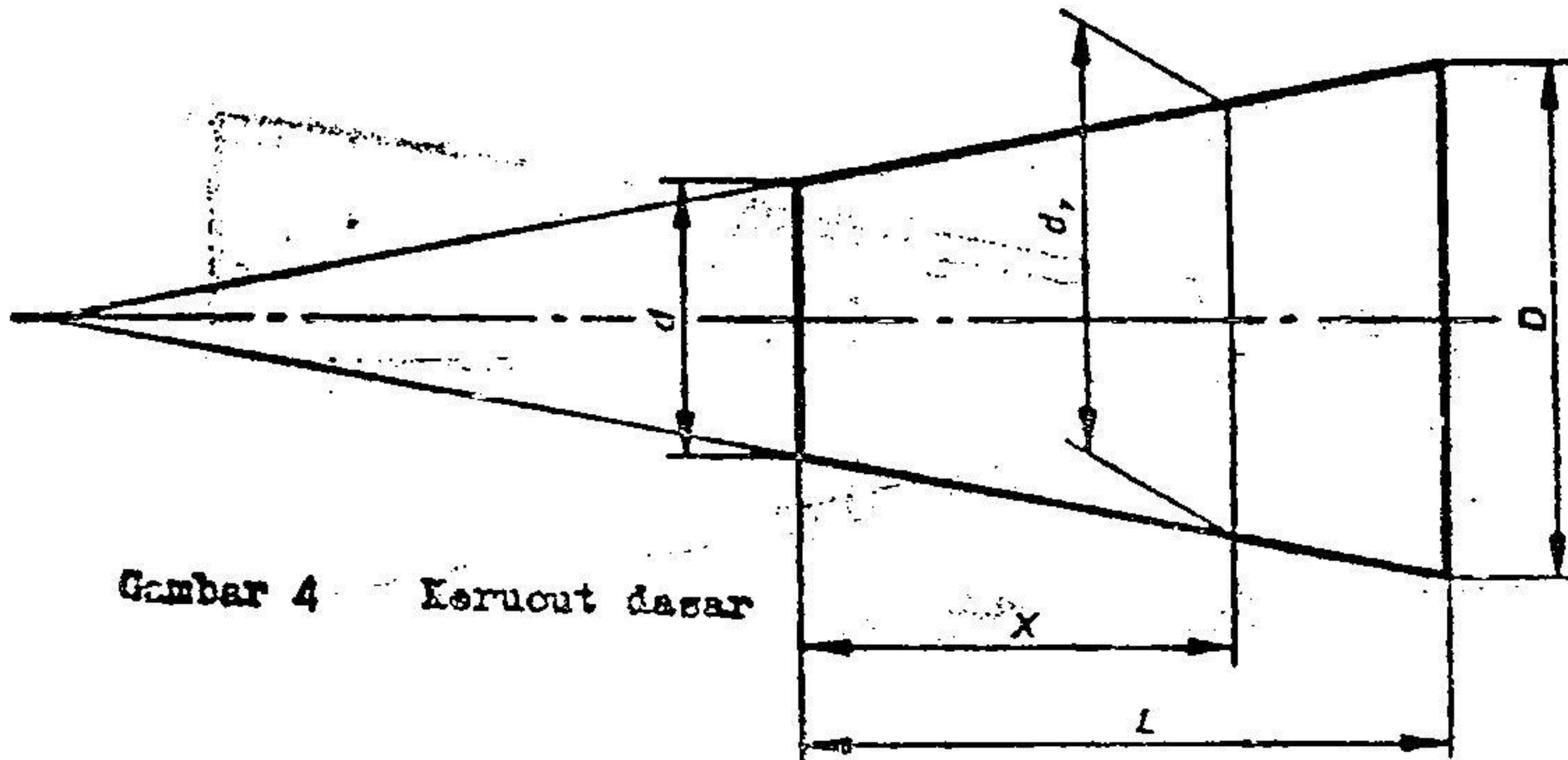
Gambar 1 Kerucut



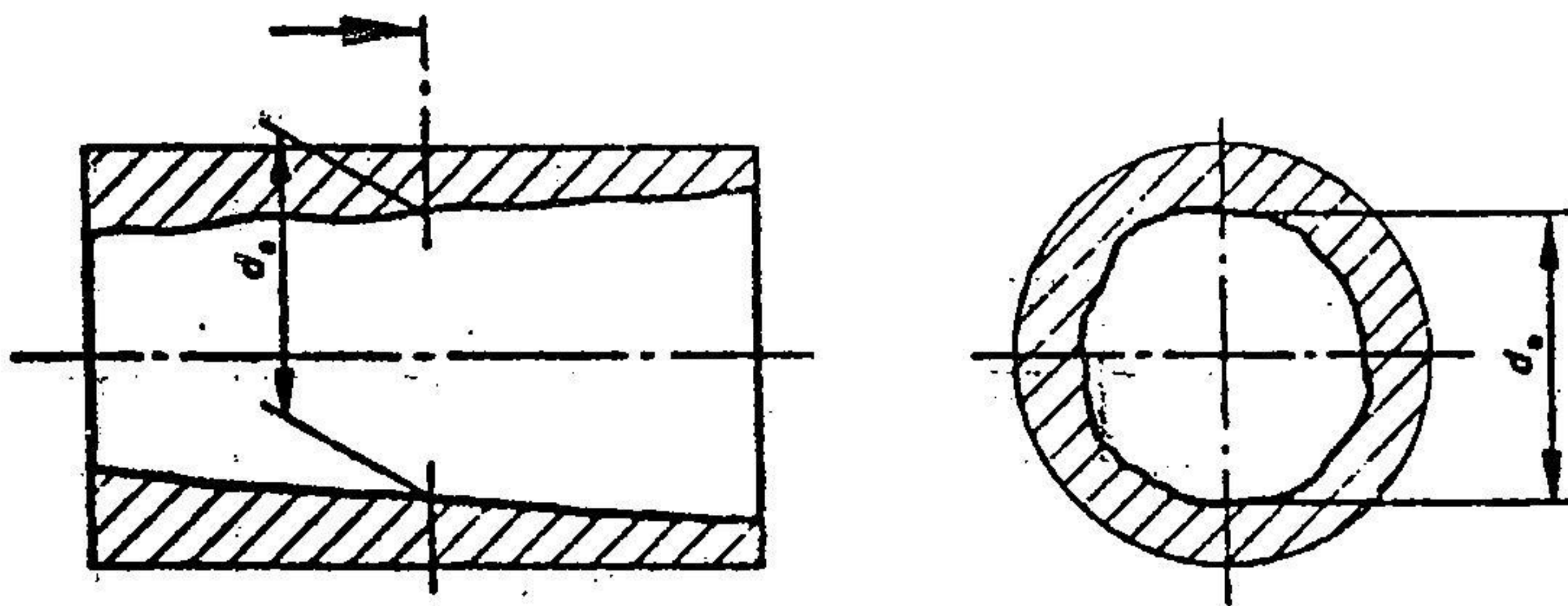
Gambar 2 Benda konis - kerucut luar



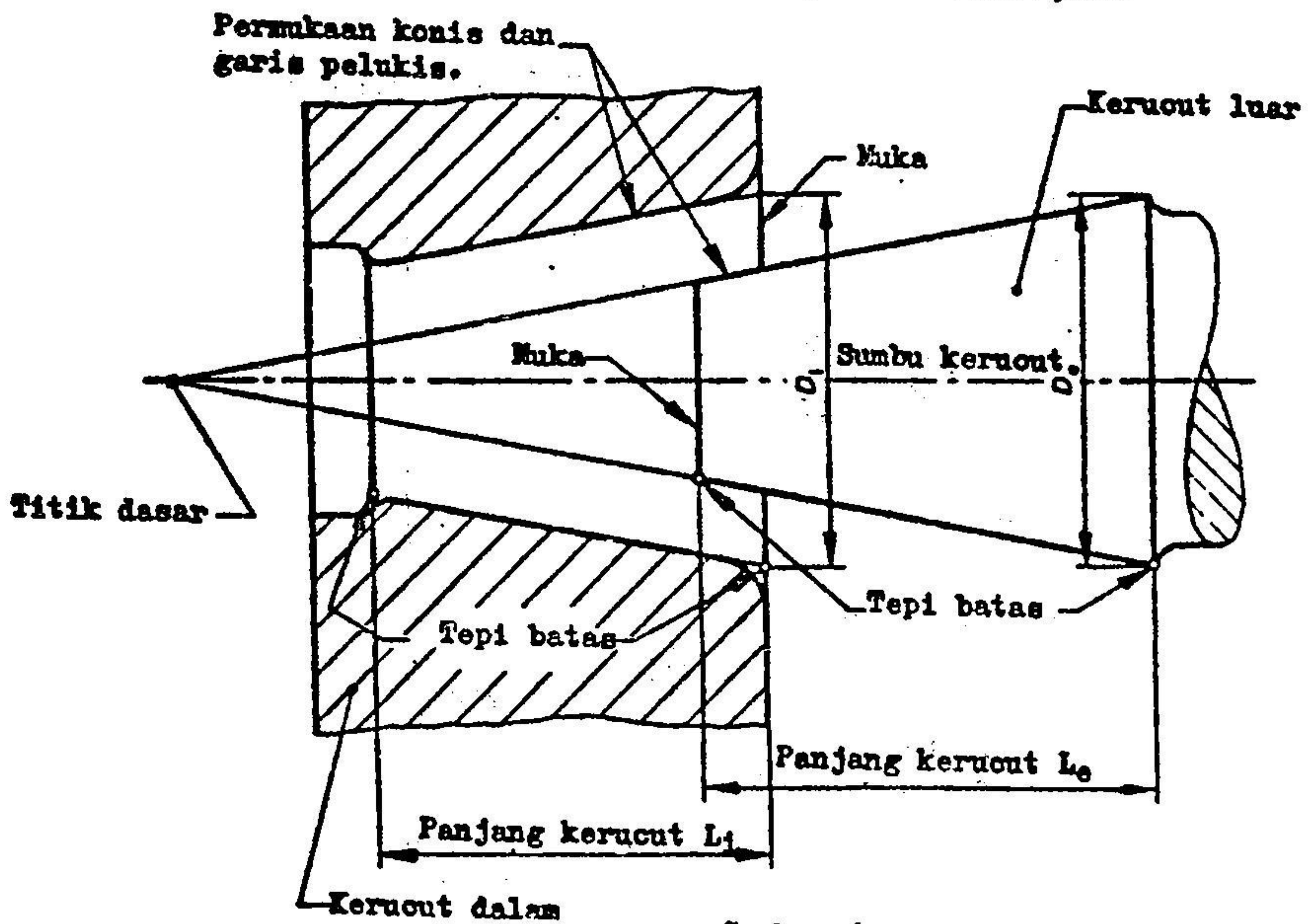
Gambar 3. Benda konis - Kerucut dalam



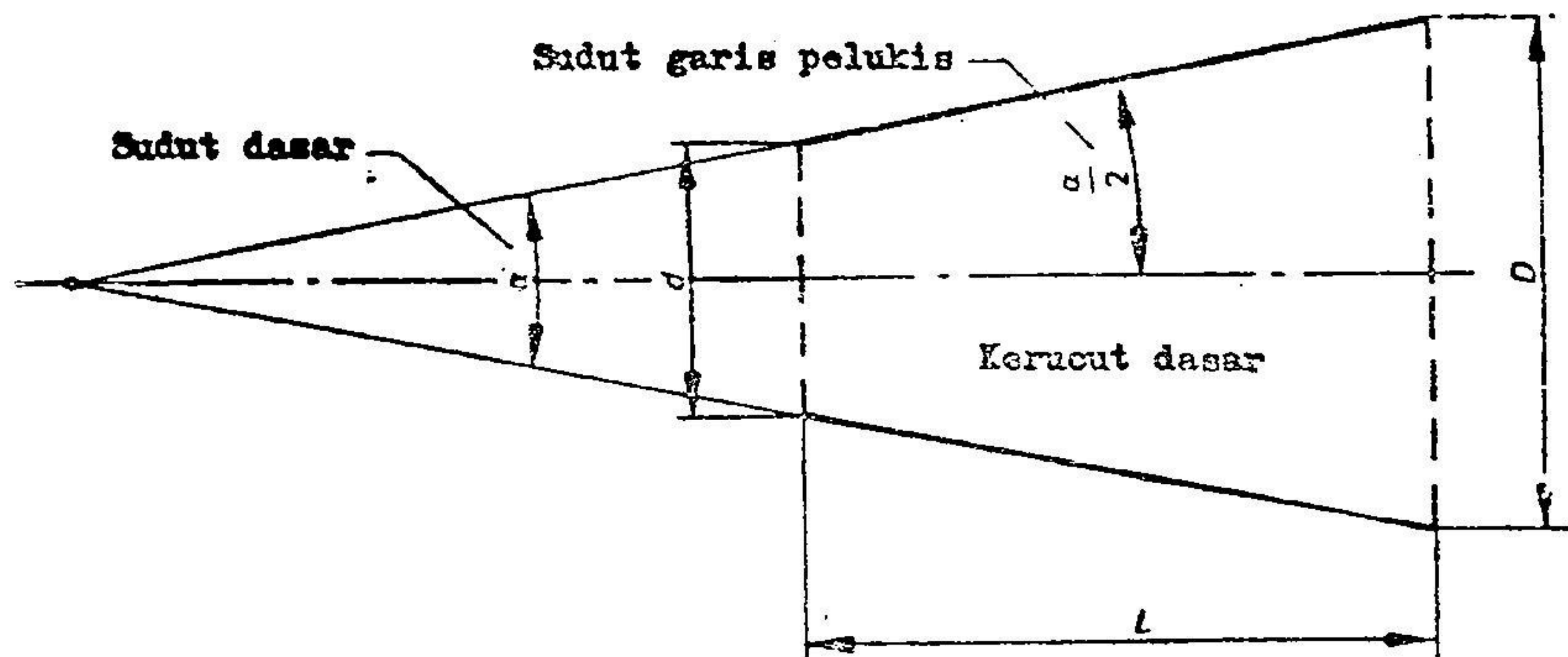
Gambar 4 Kerucut dasar



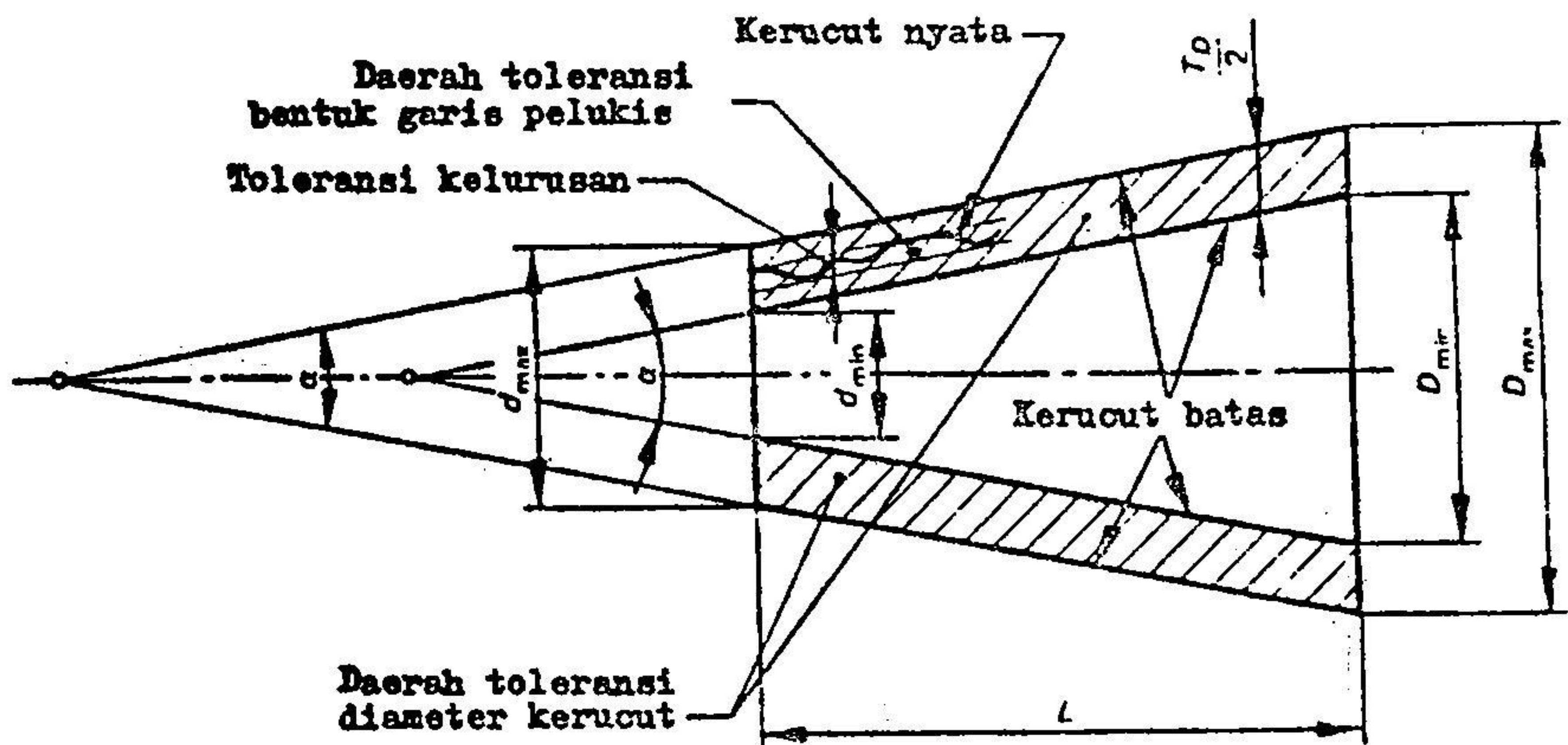
Gambar 5 Kerucut nyata



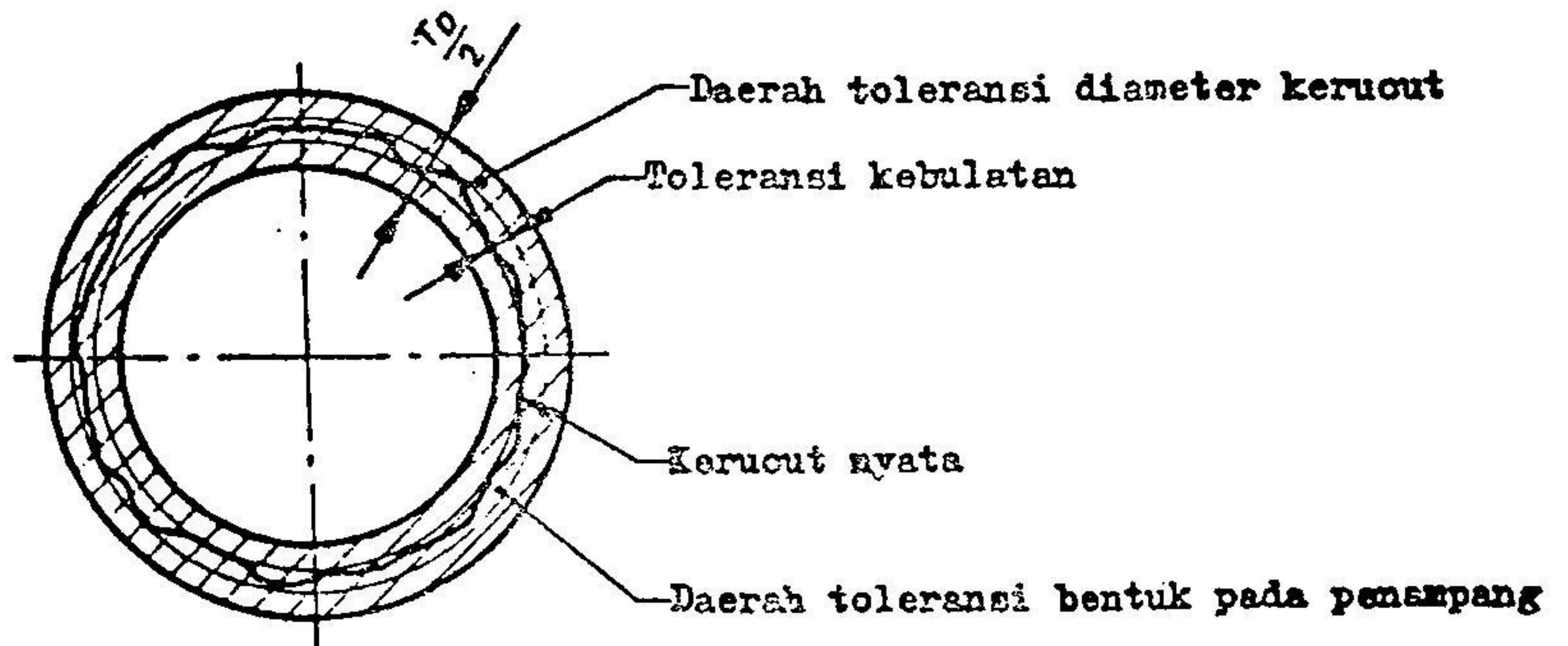
Gambar 6 Definisi umum



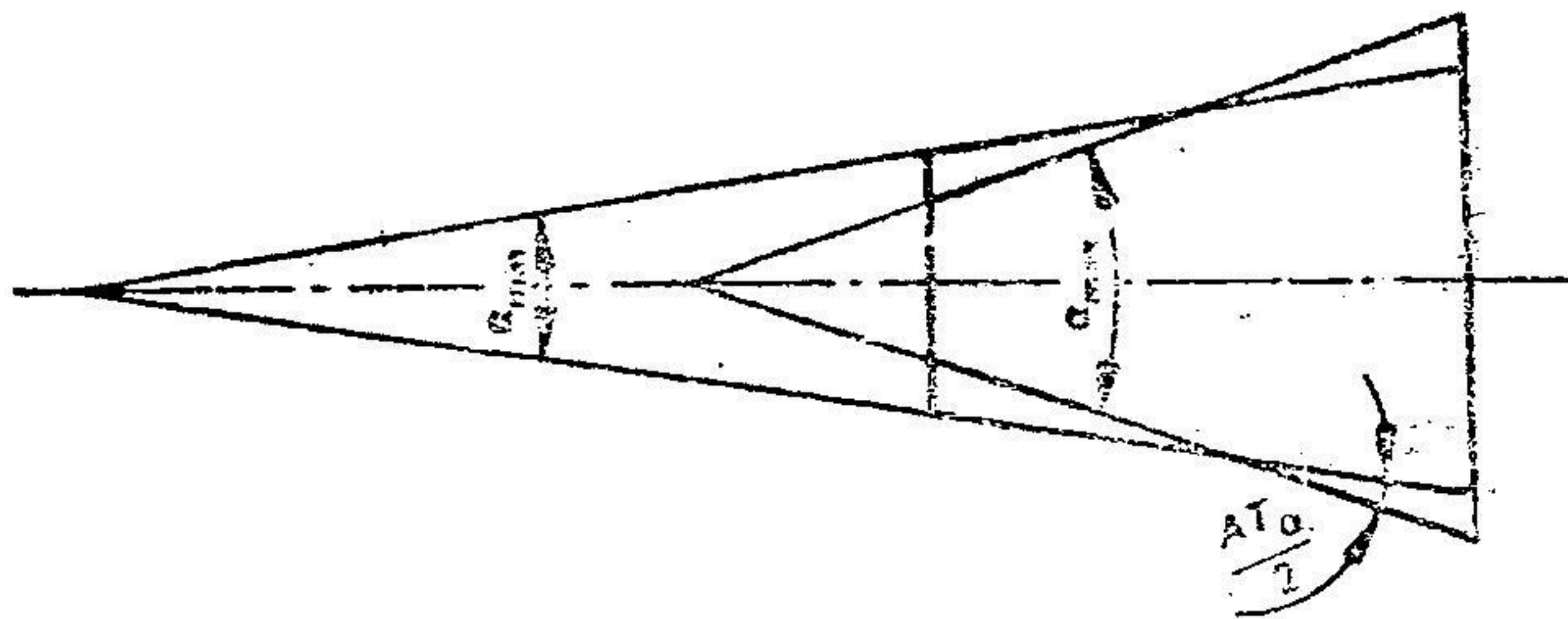
Gambar 7 Sudut-sudut pada kerucut



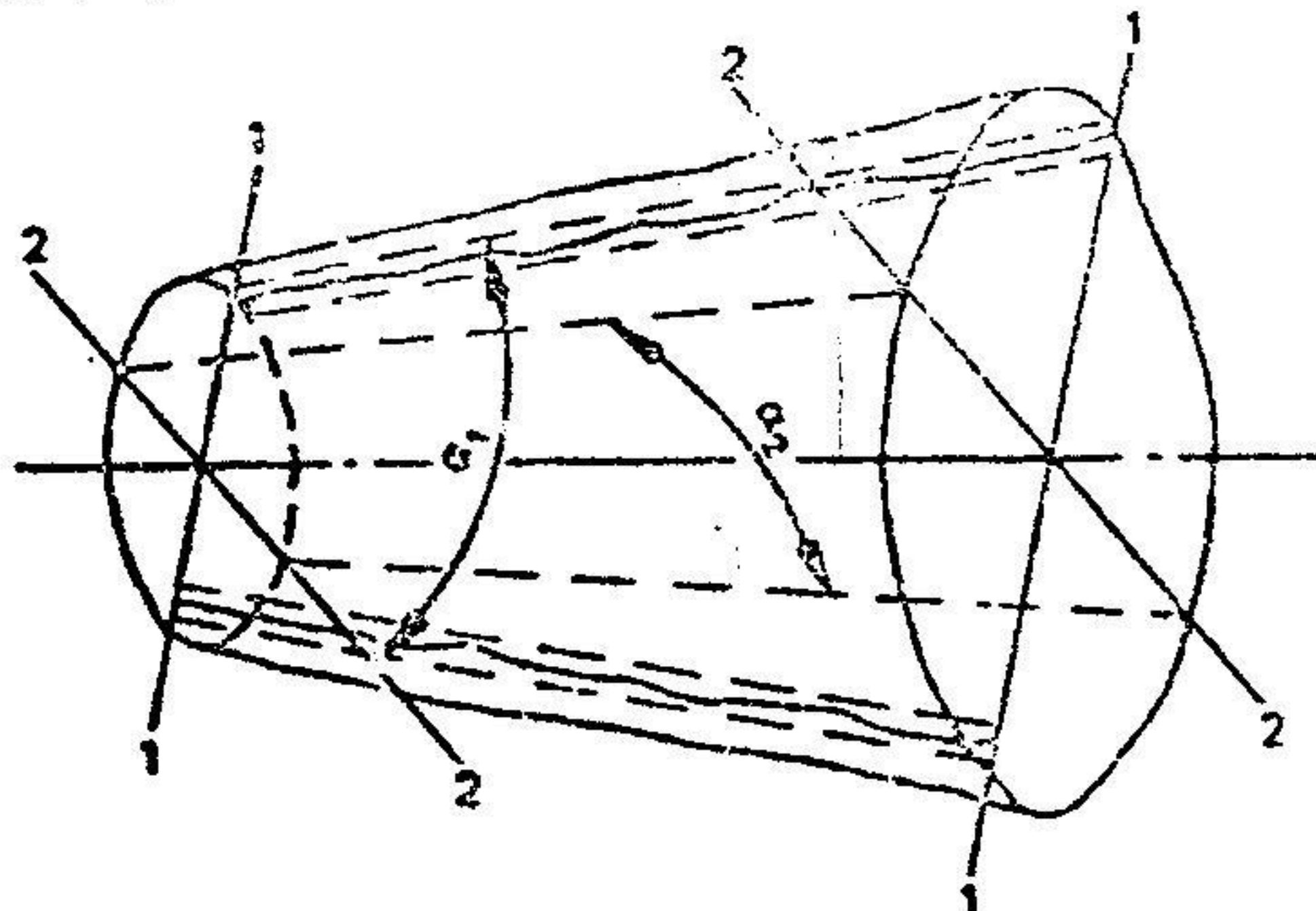
Gambar 8 Kerucut batas, diameter kerucut, daerah toleransi dan kelurusan dari daerah toleransi garis pelukis.



Gambar 9 Daerah toleransi diameter kerucut dan daerah toleransi kebulatan.

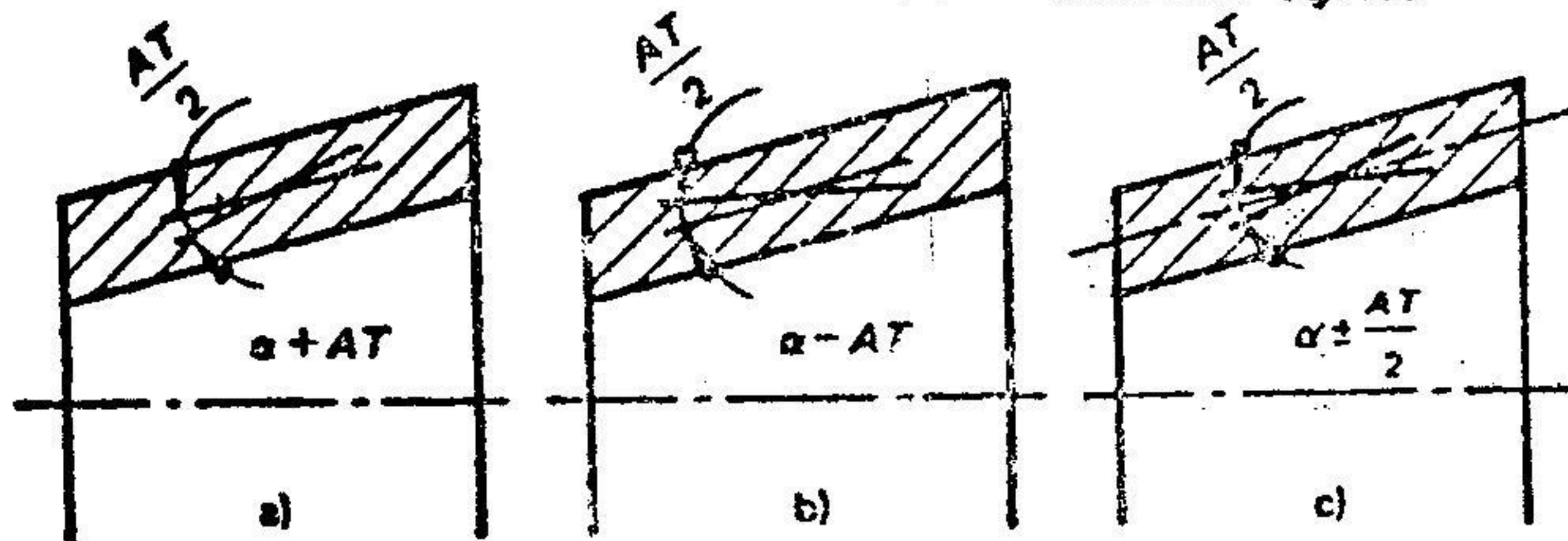


Gambar 10 Sudut-sudut batas kerucut

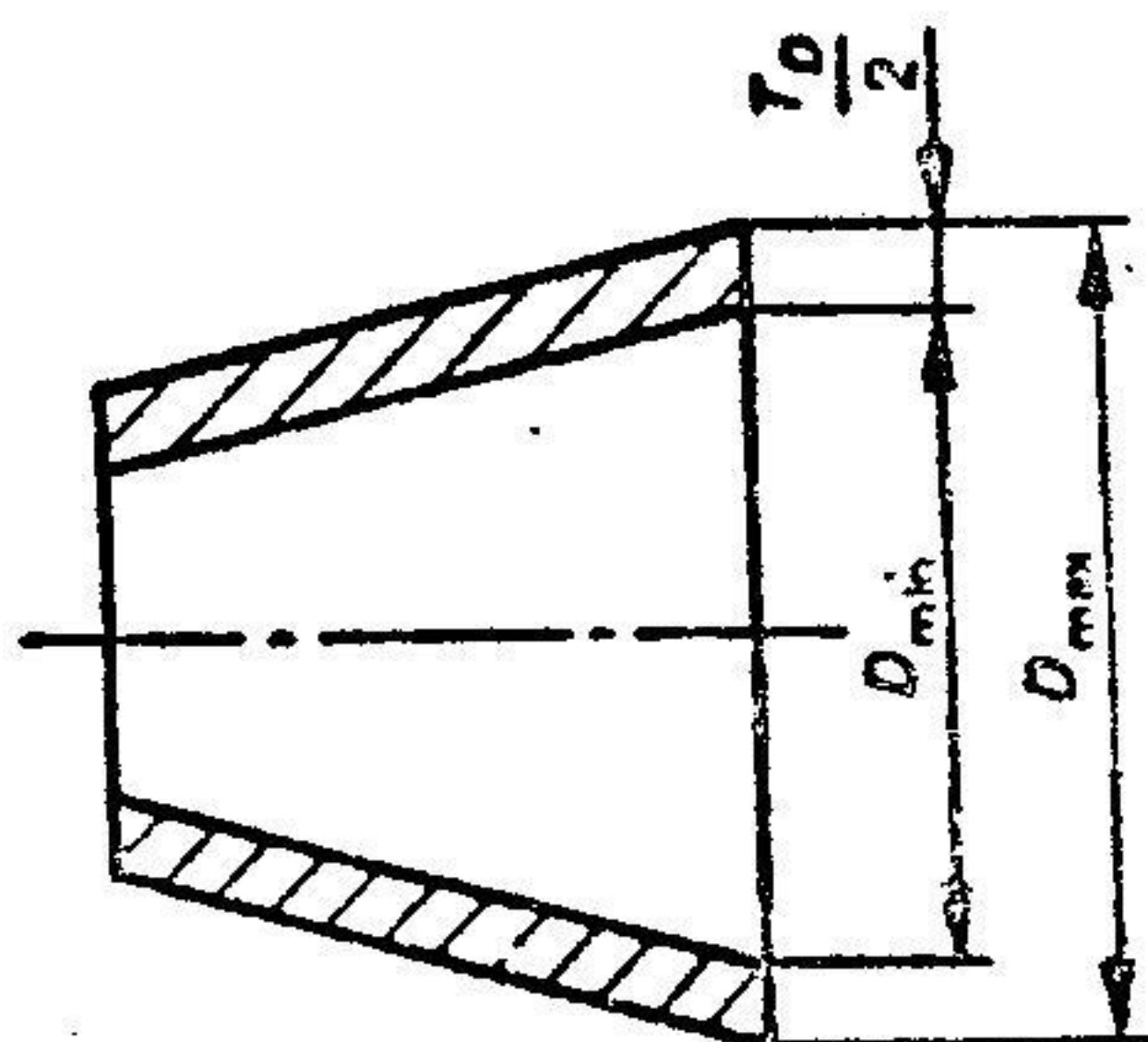


Garis-garis lurus yang terlihat dahulu dalam gambar ini terletak pada bidang 1

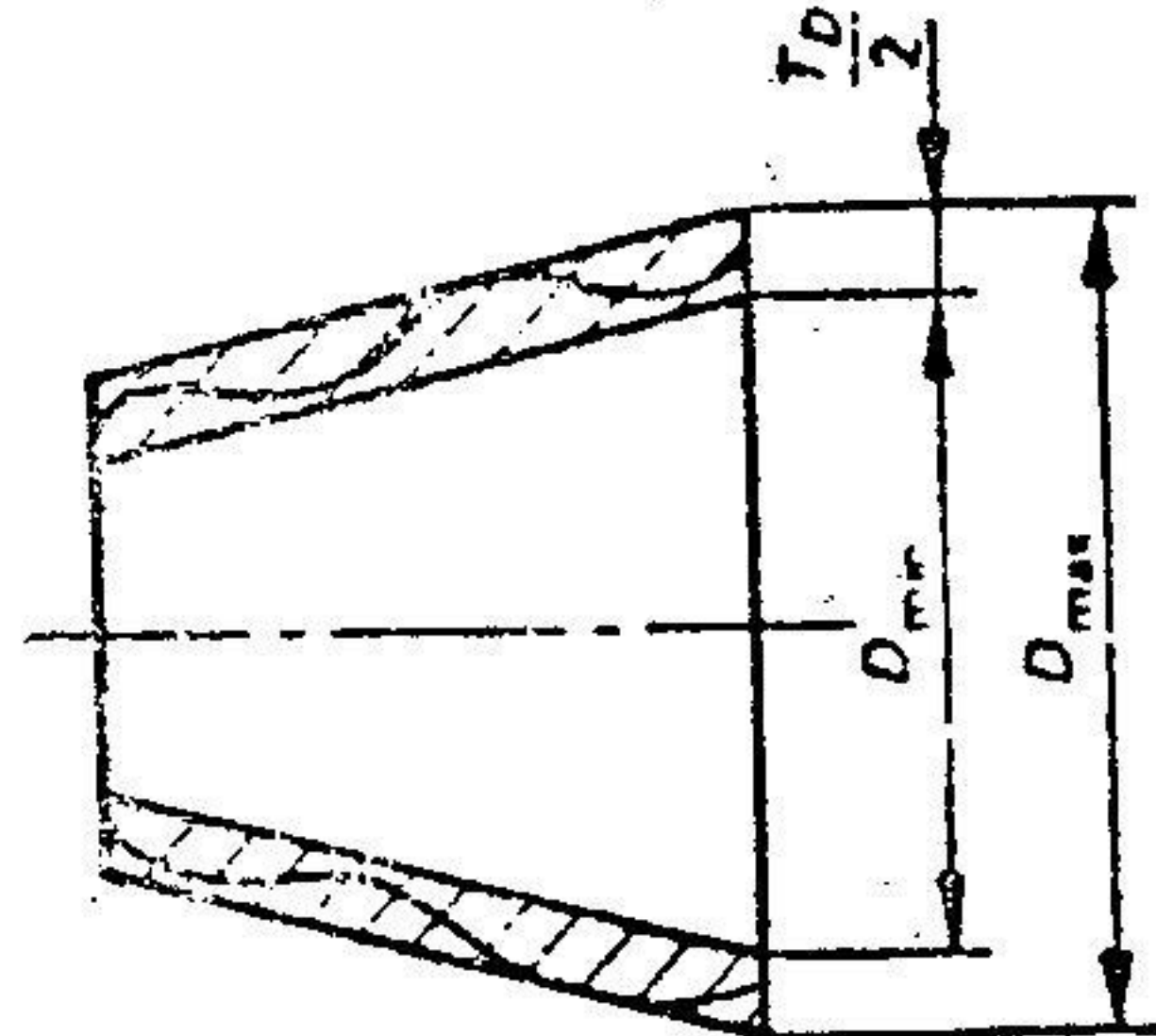
Gambar 11 Sudut-sudut kerucut nyata



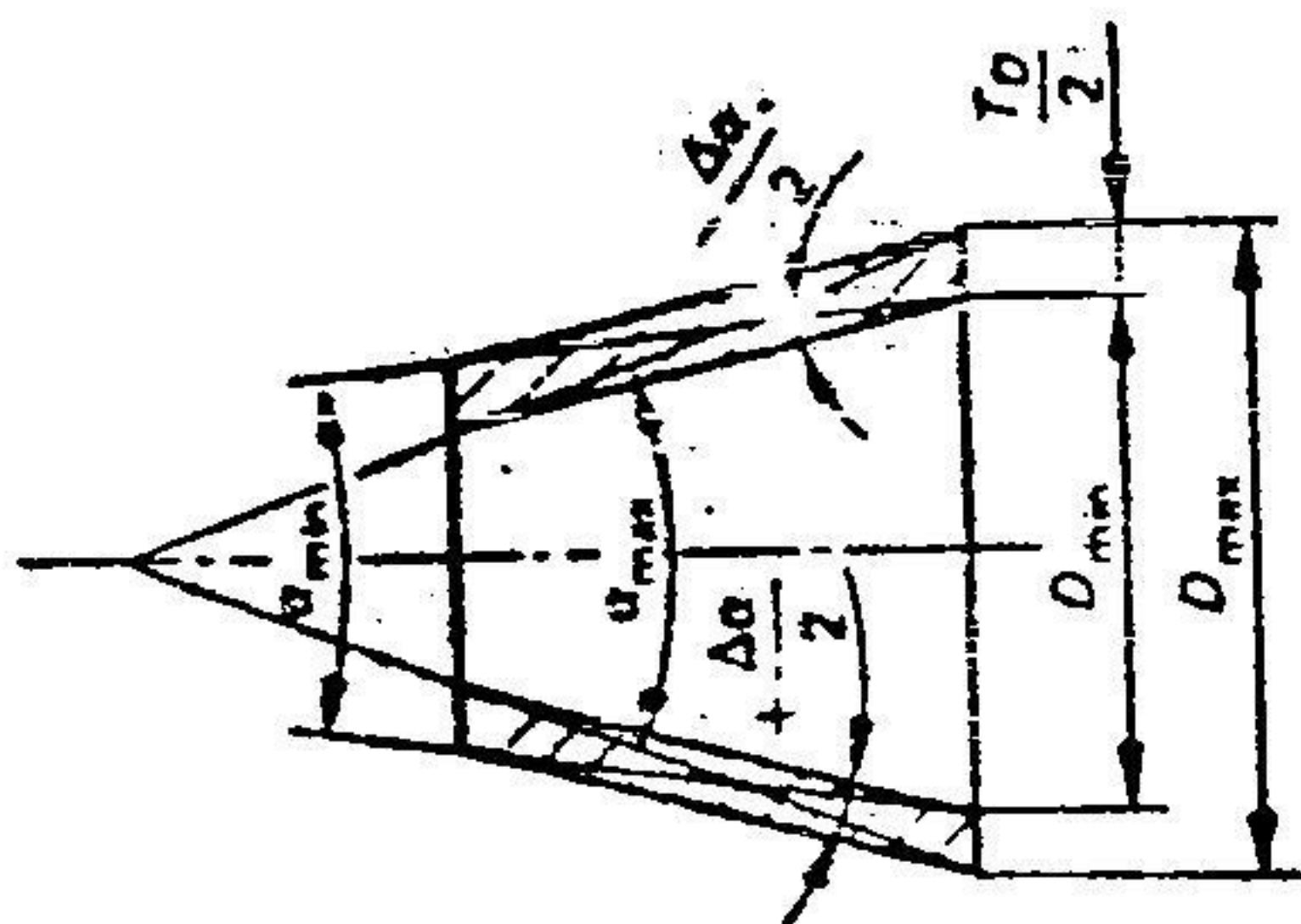
Gambar 12 Posisi sudut kerucut dalam daerah toleransi diameter kerucut



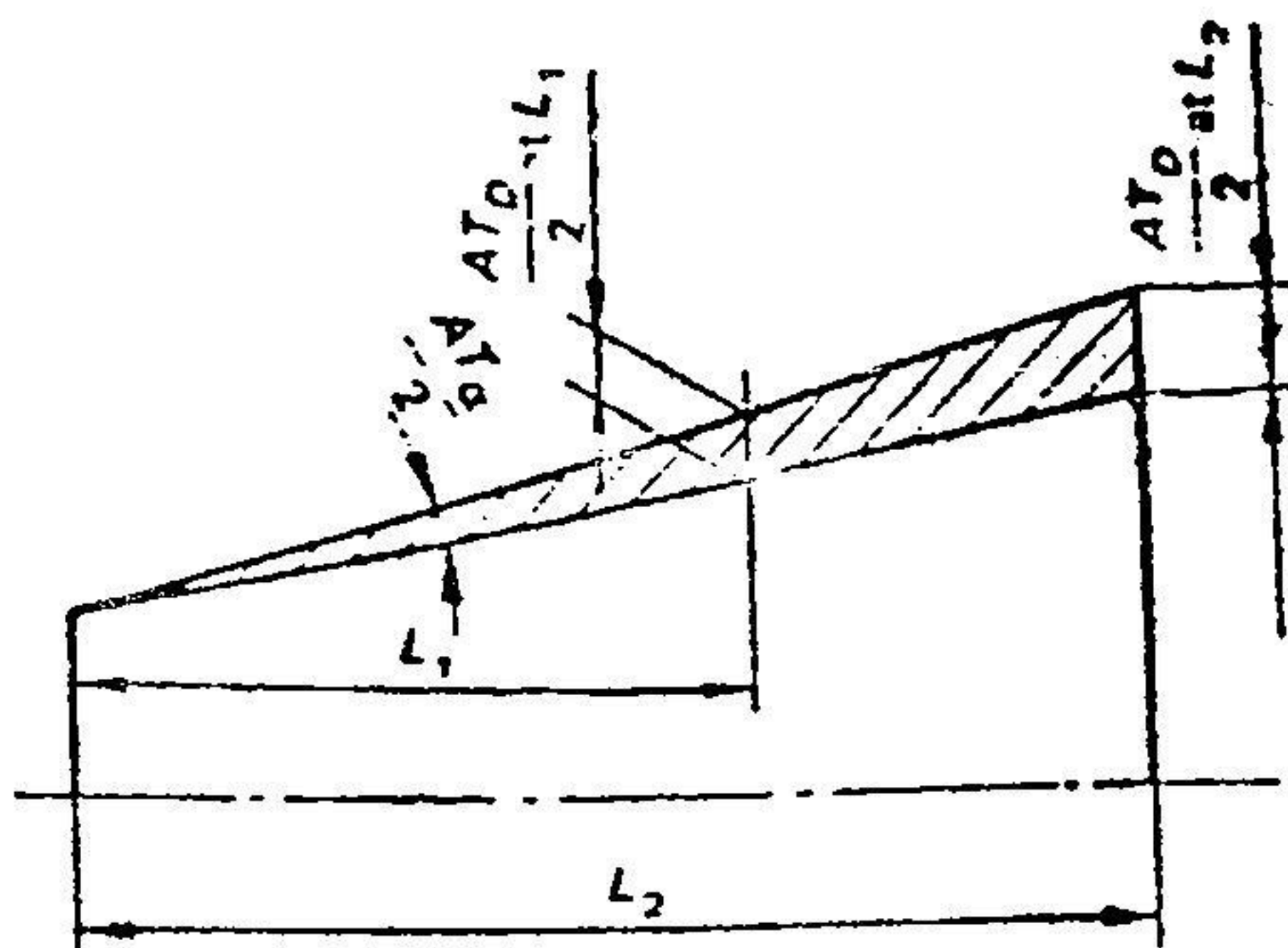
Gambar 13 Ruang toleransi diameter kerucut yang terbentuk oleh toleransi diameter kerucut.



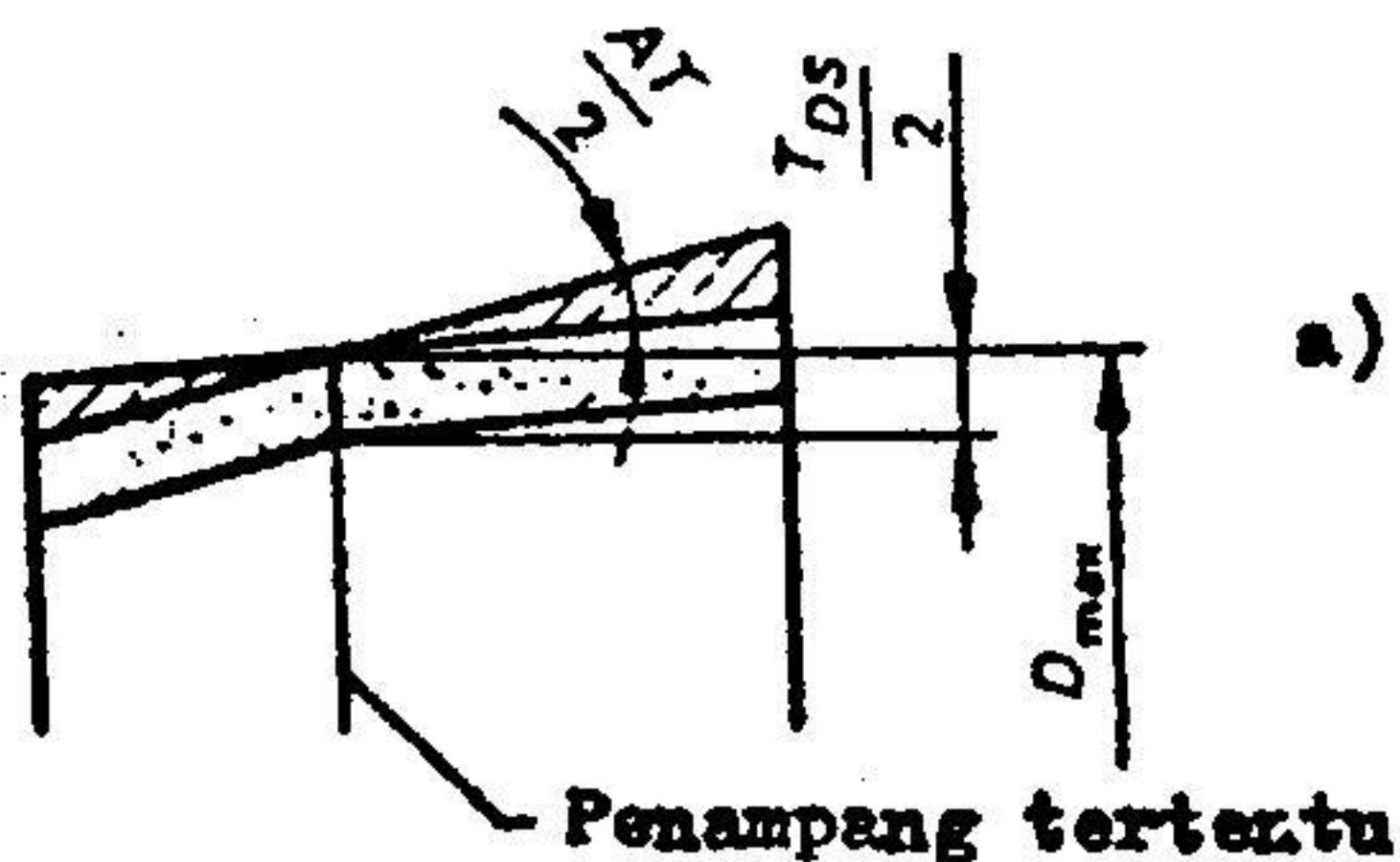
Gambar 14 Deviasi bentuk kerucut yang diijinkan, sebagai akibat dari toleransi diameter kerucut.



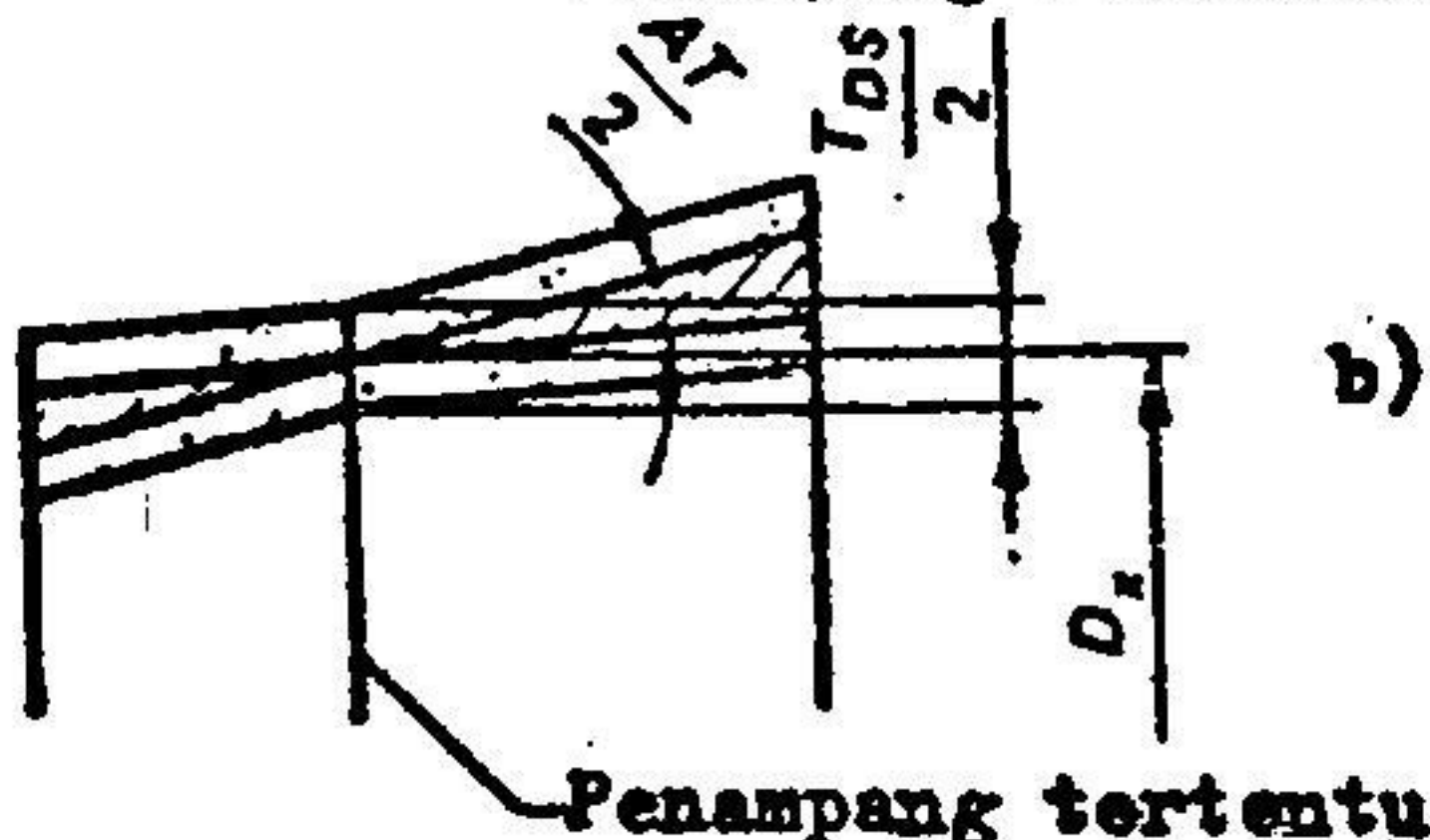
Gambar 15 Sudut kerucut batas yang diijinkan akibat toleransi diameter kerucut.



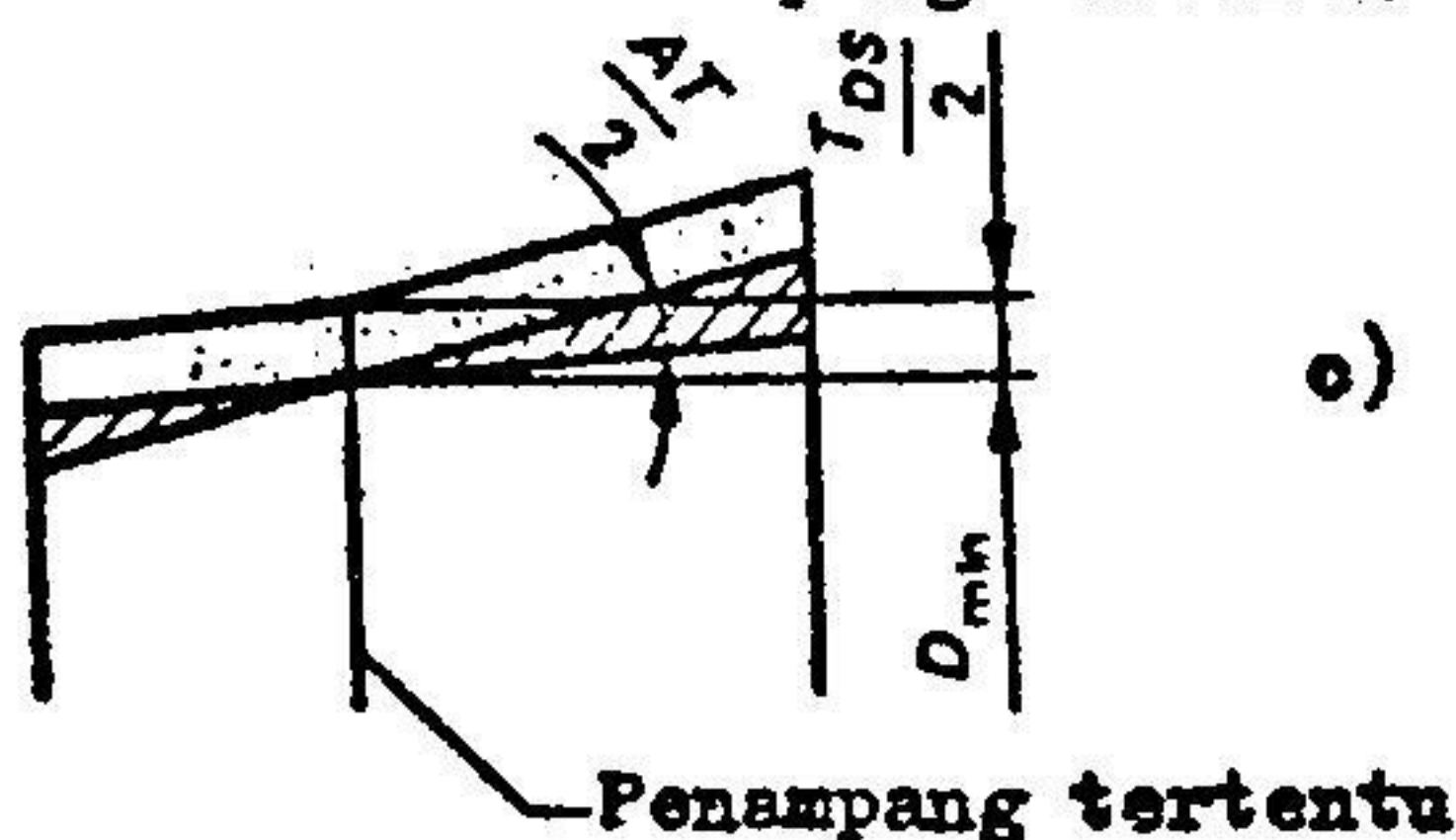
Gambar 16 Variasi AT_D dalam jangkauan panjang kerucut dengan batas jangkauan panjang L_1 dan L_2 .



a) Diameter kerucut nyata pada penampang tertentu mempunyai ukuran diameter kerucut maksimal yang diijinkan.



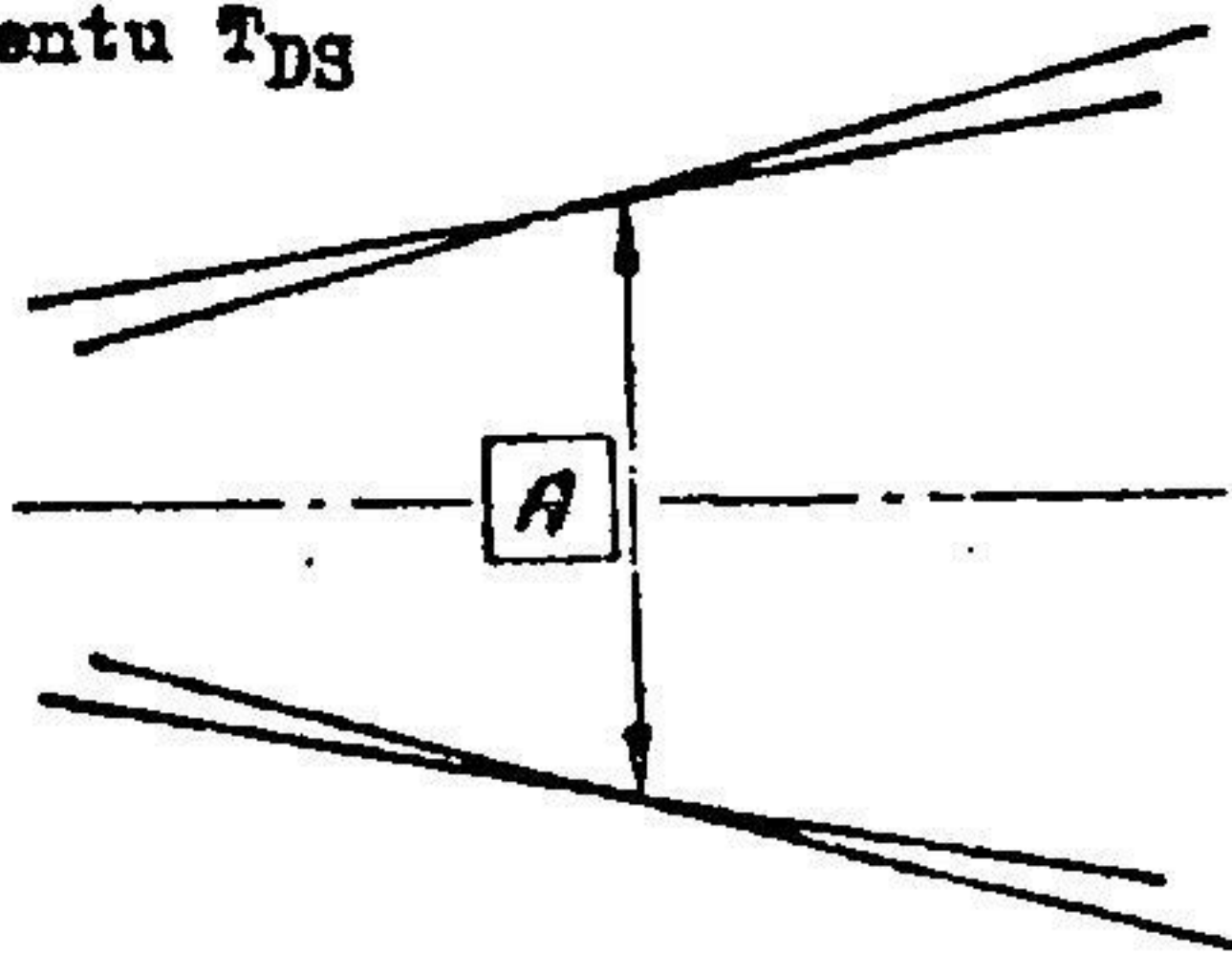
b) Diameter kerucut nyata pada penampang tertentu terletak antara batas-batas ukuran diameter kerucut.



c) Diameter kerucut nyata pada penampang tertentu mempunyai ukuran diameter kerucut minimal.

Gambar 17 Toleransi diameter penampang tertentu T_{Dg} dan toleransi sudut kerucut AT .

Gambar 18 Toleransi sudut kerucut AT_A dari sebuah kerucut ditentukan oleh diameter terukur dan dimensi longitudinal yang menentukannya dari posisi bidang pengukuran.



T a m b a h a n

DEVIASI SUDUT KERUCUT MAKSIMAL AKIBAT DARI TOLERANSI DIAMETER KERUCUT T_D UNTUK PANJANG KERUCUT 100 mm.

Dera- jat	Jangkauan diameter kerucut, mm						
	sampai de ngan 3	diatas 3 sampai 6	diatas 6 sampai 10	diatas 10 sampai 18	diatas 18 sampai 30	diatas 30 sampai 50	diatas 50 sampai 80
	Δa , μ rad						
IT 01	3	4	4	5	6	6	8
IT 0	5	6	6	8	10	10	12
IT 1	8	10	10	12	15	15	20
IT 2	12	15	15	20	25	25	30
IT 3	20	25	25	30	40	40	50
IT 4	30	40	40	50	60	70	80
IT 5	40	50	60	80	90	110	130
IT 6	60	80	80	110	130	160	190
IT 7	100	120	150	180	210	250	300
IT 8	140	180	220	270	330	390	460
IT 9	250	300	360	430	520	620	740
IT 10	400	480	580	700	840	1 000	1 200
IT 11	600	750	900	1 100	1 300	1 600	1 900
IT 12	1 000	1 200	1 500	1 800	2 100	2 500	3 000
IT 13	1 400	1 800	2 200	2 700	3 300	3 900	4 600
IT 14	2 500	3 000	3 600	4 300	5 200	6 200	7 400
IT 15	4 000	4 800	5 800	7 000	8 400	10 000	12 000
IT 16	6 000	7 500	9 000	11 000	13 000	16 000	19 000

Derajat	Jangkauan diameter kerucut, mm					
	diatas 80 sampai 120	diatas 120 sampai 180	diatas 180 sampai 250	diatas 250 sampai 315	diatas 315 sampai 400	diatas 400 sampai 500
	Δa , μ rad					
IT 01	10	12	20	25	30	40
IT 0	15	20	30	40	50	60
IT 1	25	35	45	60	70	80
IT 2	40	50	70	80	90	100
IT 3	60	80	100	120	130	150
IT 4	100	130	140	160	180	200
IT 5	150	180	200	230	250	270
IT 6	220	250	290	320	360	400
IT 7	350	420	460	520	570	630
IT 8	540	640	720	810	890	970
IT 9	870	1 000	1 150	1 300	1 400	1 550
IT 10	1 400	1 600	1 850	2 100	2 300	2 500
IT 11	2 200	2 500	2 900	3 200	3 600	4 000
IT 12	3 500	4 000	4 600	5 200	5 700	6 300
IT 13	5 400	6 300	7 200	8 100	8 900	9 700
IT 14	8 700	10 000	11 500	13 000	14 000	15 000
IT 15	14 000	16 000	18 500	21 000	23 000	25 000
IT 16	22 000	25 000	29 000	32 000	36 000	40 000

Untuk panjang selain 100 mm harga-harga yang terdapat dalam tabel harus dikalikan 100/L, dimana L adalah panjang kerucut (mm)

BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id